

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(31)

2024 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь, Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 30.04.24
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 120 экз.
Усл. печ. л. 19,5. Уч.-изд. л. 12,44.
Зак. 379.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП
«Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., профессор)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора), В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беляковский (д.м.н., профессор), К.Н. Буздакин (к.т.н., доцент), Н.Г. Власова (д.б.н., профессор, научный редактор), А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н., доцент), Н.Н. Веякина (к.б.н., отв. секретарь), А.В. Воропаева (к.б.н., доцент), Д.И. Гавриленко (к.м.н.), М.О. Досина (к.б.н., доцент), А.В. Жарикова (к.м.н.), С.В. Зыблева (д.м.н., доцент), С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаяев (к.м.н., доцент), А.Н. Лызилов (д.м.н., профессор), А.В. Макарич (к.м.н., доцент), С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), В.М. Мицура (д.м.н., доцент), Я.Л. Навменова (к.м.н., доцент), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент), И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент), Э.А. Повелица (к.м.н.), А.С. Подгорная (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская (к.м.н.), А.П. Саливончик (к.б.н.), А.Е. Силин (к.б.н., доцент), А.Н. Стожаров (д.б.н., профессор), И.О. Стома (д.м.н., профессор), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент), Ю.И. Ярец (к.м.н., доцент)

Редакционный совет

А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), О.В. Алейникова (д.м.н., чл.-кор. НАН РБ, Минск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Е.Л. Богдан (Минск), Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов (д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва), В.И. Жарко (Минск), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов (д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Е.Н. Кроткова (к.м.н., доцент, Минск), Н.Г. Кручинский (д.м.н., профессор, Пинск), Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников (д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), А.Л. Усс (д.м.н., профессор, Минск), В.А. Филонюк (д.м.н., профессор, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор
С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2024

№ 1(31)

2024

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

- А.Ю. Захарко, А.С. Подгорная, О.В. Мурашко, М.Ю. Жандаров, А.Р. Ромбальская**
Гладкомышечные опухоли с неопределенным злокачественным потенциалом (STUMP): современное состояние проблемы 6
- О.В. Мурашко, А.С. Подгорная, А.Ю. Захарко**
Этиология и патогенез дисфункции тазового дна (обзор литературы) 16
- Е.С. Тихонова, С.В. Зыблева, В.Н. Мартинков**
Факторы прогрессирования аллергических заболеваний у детей (обзор литературы) 22
- А.А. Чулков, З.А. Дундаров, А.В. Величко, С.Л. Зыблев, Я.Л. Навменова**
Надпочечниковая недостаточность после оперативного лечения новообразований надпочечников: эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика 30

Медико-биологические проблемы

- Н.Г. Власова, К.Н. Бuzдалькин, А.Н. Матарас**
Обоснование референтного уровня облучения граждан Республики Беларусь в ситуации существующего облучения, сложившейся после аварии на Чернобыльской АЭС 40
- Д.Б. Куликович**
Сравнительный анализ методических подходов оценки накопленных доз внешнего облучения лиц, проживающих на загрязненной радионуклидами территории в результате аварии на ЧАЭС, за период 1986-1989 гг. 48
- Е.К. Нилова, К.Н. Бuzдалькин, В.Л. Самсонов**
Оценка активности удаленных источников гамма-излучения 55

Reviews and problem articles

- A.Yu. Zaharko, A.S. Podgornaya, O.V. Murashko, M.Yu. Zhandarov, A.R. Rombalskaya**
Smooth muscle tumors of uncertain malignant potential (STUMP): current state of the problem 6
- O.V. Murashko, A.S. Podgornaya, A.Y. Zakharko**
Etiology and pathogenesis of pelvic floor dysfunction (literature review) 16
- E.S. Tikhonova, S.V. Zybleva, V.N. Martinkov**
Factors of allergic disease progression in children (literature review) 22
- A.A. Chulkov, Z.A. Dundarov, A.V. Velichko, S.L. Zyblev, Ya.L. Navmenova**
Adrenal insufficiency after surgical treatment of adrenal neoplasms: epidemiology, diagnosis, treatment and prevention 30

Medical-biological problems

- N.G. Vlasova, K.N. Buzdalkin, A.N. Mataras**
Substantiation of the exposure reference level of Belarus citizens in the situation of existing exposure after the Chernobyl accident 40
- D.B. Kulikovich**
Comparative analysis of methodological approaches to assessing accumulated external exposure doses of persons permanently residing in a contaminated area with radionuclides as a result of the Chernobyl accident for the period 1986-1989 48
- E.K. Nilova, K.N. Buzdalkin, V.L. Samsonov**
Assessment of the activity of remote gamma radiation sources 55

А.В. Рожко, И.В. Веялкин, П.В. Сачек, С.Н. Никонович, В.М. Мицура, С.В. Панкова, О.П. Овчинникова, В.В. Дробышевская

Анализ показателей состояния здоровья населения, проживающего в 21 районе Республики Беларусь, пострадавшем в результате катастрофы на ЧАЭС

61

И.С. Соболевская, Е.С. Пашинская, А.К. Пашинская, И.В. Игнатьева, В.В. Побяржин, С.М. Седловская, С.Л. Соболевский, А.В. Яшкина

Эмбриотоксический эффект экспериментальной темновой депривации

70

Л.Н. Эвентова, А.Н. Матарас, Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская, А.Е. Филюстин

Структура рентгенодиагностических исследований и уровни облучения населения Гомельской области за период 2014-2021 гг.

75

Клиническая медицина

Т.М. Астабацян, Д.Б. Нижегородова, В. Григорян, З. Карабекян, М.М. Зафранская

Гуморальные факторы иммунной системы детей, проживающих в экологически неблагоприятных регионах Республики Армения

81

В.И. Бронский, С.В. Толканец, К.В. Бронская, Е.Н. Гаврилюк

Постковидный синдром с позиции экологической психиатрии

88

А.В. Величко, Ю.И. Ярец, А.В. Рожко, З.А. Дундаров

Алгоритм топической диагностики патологии паращитовидных желез с использованием конфокальной лазерной микроскопии

95

Д.Б. Нижегородова, Г.И. Иванчик, Н.А. Морозова, А.М. Старостин, Ж.В. Колядич, М.М. Зафранская

Цитокиновое микроокружение слизистых оболочек в условиях иммунопатологии

104

A.V. Rozhko, I.V. Vejalik, P.V. Sachek, S.N. Nikonovich, V.M. Mitsura, S.V. Pankova, O.P. Ovchinnikova, V.V. Drobyshevskaya

Analysis of some health indicators of the population living in 21 districts of the Republic of Belarus affected by the Chernobyl disaster

I.S. Sobolevskaya, E.S. Pashinskaya, A.K. Pashinskaya, I.V. Ignateva, V.V. Pobyarzhin, S.M. Sedlovskaya, S.L. Sobolevsky, A.V. Yashkina

Embryotoxic effect of experimental dark deprivation

L.N. Eventova, A.N. Mataras, N.G. Vlasova, V.V. Drobyshevskaya, A.E. Filyustin

Structure of X-ray diagnostic studies and levels of exposure to the population of the Gomel region for the period of 2014-2021

Clinical medicine

T.M. Astabatsyan, D.B. Nizheharodava, V. Grigoryan, Z. Karabekyan, M.M. Zafranskaya

Humoral factors of immunity in children living in ecologically unfavorable regions in the Republic of Armenia

V.I. Bronsky, S.V. Tolkanets, K.V. Bronskaya, E.N. Gavrilyuk

Post-COVID syndrome from the perspective of environmental psychiatry

A.V. Velichko, Y.I. Yarets, A.V. Rozhko, Z.A. Dundarov

Algorithm for topical diagnosis of parathyroid gland pathology using confocal laser microscopy

D.B. Nizheharodava, H.I. Ivanchyk, N.A. Marozava, A.M. Starastsin, J.V. Kolyadich, M.M. Zafranskaya

Cytokine microenvironment of mucous membranes in immunopathology

Е.А. Полякова, И.Е. Гурьянова, С.О. Шарпова, И.С. Сакович, М.Г. Шитикова, А.Н. Купчинская, Т.В. Володашчик, Ю.В. Тимохова, Н.В. Агеев, С.Н. Алешкевич, Ю.С. Жаранкова, А.В. Солнцева, М.В. Белевцев

Диагностическая информативность определения продуктов реаранжировок ДНК Т- и В-клеточного рецептора TREC/KREC при общей варибельной иммунной недостаточности

112

И.Г. Савастеева, Ю.И. Ярец, К.В. Бронская, Ю.С. Кандера

Сахарный диабет 2 типа и ассоциированные с ним метаболические нарушения, распространенность среди трудоспособного населения

118

Н.Д. Пузан, В.Н. Беляковский, И.А. Чешик, И. В. Михайлов

Структурно-функциональное состояние сывороточного альбумина пациентов с раком тела матки, проходивших дистанционную гамма-терапию

124

Обмен опытом

Ж.М. Козич, В.Н. Мартинков, Н.И. Ковзик, Д.А. Близин

Экстрamedулярные поражения при плазмоклеточных пролиферациях. Клинический случай

132

З.М. Нагорнова, А.В. Селезнев, В.Е. Корелина, А.В. Куроедов, И.Р. Газизова, Ю.И. Рожко, И.А. Булах

Обзор средств растительного происхождения в альтернативном гипотензивном и нейропротекторном лечении глаукомы

136

А.А. Рожко, И.Р. Газизова

Совокупность структурных, функциональных офтальмологических и лучевых методов диагностики для дифференциации глаукомы низкого давления: клинический случай

149

E.A. Polyakova, I.E. Guryanova, S.O. Sharapova, I.S. Sakovich, M.G. Shitikova, A.N. Kupchinskaya, T.P. Volodashchik, Y.V. Tsimokhava, N. Aheyev, S.N. Aleshkevich, Yu.S. Zharankova, A.V. Solntsava, M.V. Belevtsev

Diagnostic significance of determining products of DNA rearrangements of the T-and-B cell receptor TREC/KREC in common variable immunodeficiency

I.G. Savasteeva, Yu.I. Yarets, K.V. Bronskaya, Yu.S. Kandzera

Type 2 diabetes mellitus and associated metabolic disorders, prevalence within the working-age population

N.D. Puzan, V.N. Belyakovskiy, I.A. Cheshik, I.V. Mihailov

Structural-functional state of serum albumin of uterine body cancer patients undergoing remote gamma therapy

Experience exchange

Zh. M. Kozich, V.N. Martinkov, N.I. Kovzik, D.A. Blizin

Extramedullary lesions in plasma cell proliferations. Clinical case

Z.M. Nagornova, A.V. Seleznev, V.E. Korulina, A.V. Kuroyedov, I.R. Gazizova, Yu.I. Razhko, I.A. Bulakh

Review of herbal remedies in alternative antihypertensive and neuroprotective treatment of glaucoma

A.A. Rozhko, I.R. Gazizova

Combination of structural and functional ophthalmological and radiological methods for differentiating normal-tension glaucoma: clinical case

УДК 614.876:621.039.58:616-073.7(476.2)
DOI: 10.58708/2074-2088.2024-1(31)-75-80

Л.Н. Эвентова, А.Н. Матарас,
Н.Г. Власова, В.В. Дробышевская,
А.Е. Филюстин

СТРУКТУРА РЕНТГЕНОДИАГНОСТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УРОВНИ ОБЛУЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПЕРИОД 2014-2021 ГГ.

ГУ «РНПЦ радиационной медицины и экологии человека», г. Гомель, Беларусь

На основе данных Государственного дозиметрического регистра проведен анализ структуры рентгенодиагностических исследований и уровней эффективных доз облучения населения Гомельской области за период 2014-2021 гг.

За исследуемый период в структуре рентгенодиагностических исследований, проводимых в медицинских учреждениях Гомельской области, наблюдается доминирование рентгенографических (51-54 %) и флюорографических (40-35) % методов.

За период 2014-2021 гг. отмечаются тенденция роста коллективной эффективной дозы медицинского облучения населения Гомельской области на 38% и существенные изменения в самой структуре коллективной дозы: в 2014 году вклад рентгенографических исследований составлял 50%, а к 2021 году – снизился до 25%, в то время как вклад компьютерной томографии за соответствующий период увеличился с 15% до 53%.

Число рентгенологических процедур в медицинских учреждениях Гомельской области в среднем составляет 1,8 на душу населения в год в течение всего периода наблюдений. Средняя эффективная доза от медицинского облучения на душу населения Гомельской области увеличилась за исследуемый период на 44%.

Ключевые слова: медицинское облучение, рентгенодиагностические исследования, эффективная доза облучения, рентгенография, флюорография, компьютерная томография

Введение

Ионизирующее излучение воздействует на человека в течение всего времени его существования. Многие тысячелетия это воздействие определялось естественным радиационным фоном, но с открытием явления радиоактивности добавилась еще антропогенная составляющая. Если естественная составляющая эффективной дозы за счёт радиационного фона имеет величину порядка 1,0-2,0 мЗв/год, то антропогенная составляющая добавляет порядка 2-3 мЗв/год, т.е. практически удваивает облучение людей. Медицинские источники ионизирующего излучения составляют наиболее существенную часть антропогенной составляющей облучения человека 1,2-1,5 мЗв/год [1, 2].

Медицинское облучение населения обусловлено широкомасштабным приме-

нием источников ионизирующей радиации в трёх отраслях практической медицины: рентгеновской диагностике, радионуклидной диагностике и лучевой терапии. Существенный вклад в коллективную дозу от медицинского облучения вносят рентгенодиагностические исследования, поскольку их применение носит массовый характер и охватывает практически все население страны, включая детей и новорожденных.

Результатирующим показателем уровня лучевой нагрузки, используемым для характеристики как индивидуального, так и коллективного облучения пациентов, является эффективная доза. Эффективная доза относится не к конкретному лицу, а к условному человеку одной из шести возрастных групп, установленных Международной комиссией по радиа-

ционной защите (МКРЗ) независимо от пола, подвергающемуся облучению в тех же условиях, что и обследуемый пациент [3]. Эффективная доза не учитывает ни пол, ни рост и вес пациента, а учитывает его принадлежность к одной из шести возрастных групп.

Цель исследования: анализ структуры рентгенодиагностических исследований и уровней доз облучения населения Гомельской области при проведении медицинских рентгенодиагностических процедур за период 2014-2021 гг.

Материал и методы исследования

Материалами исследования явились базы данных Государственного дозиметрического регистра о дозах облучения пациентов Гомельской области, полученных при проведении рентгенодиагностических исследований за период 2014-2021 гг.

Среднегодовая численность населения Гомельской области по каждому году исследуемого периода представлена согласно данным статистических бюллетеней Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием стандартного пакета прикладных программ MS EXCEL.

Результаты исследования

Данные о количестве медицинских учреждений Гомельской области в которых проводились рентгенодиагностические процедуры за период 2014-2021 гг. представлены в таблице 1.

Проведен анализ динамики количества выполненных рентгенодиагностических исследований в медучреждениях Гомельской области за исследуемый период. Результаты анализа представлены в таблице 2.

Как следует из данных таблицы 2, за период с 2014 по 2021 год наибольшее количество рентгенодиагностических исследований пациентам Гомельской области проведено в 2014 г., наименьшее – в 2015 г. Начиная с 2016 г. число рентгенодиагностических исследований стабильно превышает уровень в 2,5 млн. процедур в год.

За исследуемый период времени проведен анализ структуры выполненных рентгенодиагностических исследований. Результаты представлены на рисунке 1.

Неизменно наибольший вклад в структуру рентгенодиагностических исследований приходится на рентгенографические процедуры. Второе место занимает флюорография.

С 2014 года по 2021 год наблюдается ежегодное снижение абсолютных значений выполненных флюорограмм, что нахо-

Таблица 1 – Количество медицинских учреждений Гомельской области, в которых проводились рентгенодиагностические процедуры за период 2014-2021 гг.

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Количество медицинских учреждений	89	83	86	95	92	95	93	92

Таблица 2 – Количество выполненных рентгенодиагностических исследований в медучреждениях Гомельской области за исследуемый период

Вид рентгенодиагностического исследования	Количество исследований							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Флюорография	1 059 643	999 121	1 035 805	957 766	957 798	956 634	924 862	897 016
Рентгенография	1 459 312	1 219 511	1 331 348	1 402 078	1 364 112	1 436 927	1 366 954	1 378 424
Рентгеноскопия	35 409	44 169	55 372	57 107	47 582	57 225	79 907	45 638
Компьютерная томография	70 734	62 403	44 741	69 960	61 152	74 177	145 770	161 620
Системные исследования	90 185	88 003	78 571	93 150	91 058	104 099	99 801	111 589
Всего исследований	2 715 283	2 413 207	2 545 837	2 580 061	2 521 702	2 629 062	2 617 294	2 594 287

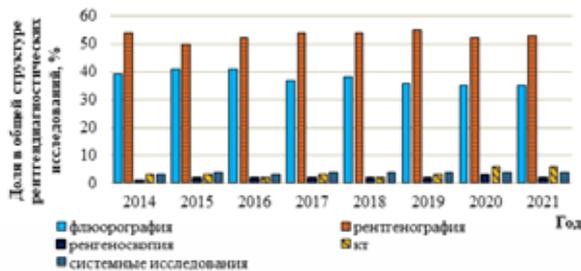


Рисунок 1 – Структура рентгенодиагностических исследований, проведенных пациентам Гомельской области за период 2014-2021 гг.

дит отражение в снижении вклада флюорографии в общую структуру рентгенодиагностических исследований с 40% до 35%.

За исследуемый период вклад рентгенографических процедур в общую структуру колеблется в пределах 51-54%.

Доля вклада рентгеноскопических исследований в общую структуру составляет 1-3% на фоне постепенного увеличения абсолютного количества выполненных рентгеноскопических процедур вплоть до 2020 года.

За период с 2014 года по 2019 год в среднем в Гомельской области ежегодно выполнялось около 62000 рентгеновских компьютерно-томографических исследований, что в общей структуре процедур составляло 2-3%. За 2020-2021 годы в связи с коронавирусной инфекцией COVID-19 абсолютное количество рентгеновских компьютерно-томографических исследований выросло более чем в 2 раза, что увеличило вклад данного вида исследований в общую структуру до 6%.

В проводимых системных исследованиях после 2016 года наблюдается тенденция постепенного увеличения абсолютного количества процедур при сохранении относительного значения на среднемноголетнем уровне 4%.

Изменения в структуре выполненных рентгенодиагностических исследований повлияли на изменения в структуре коллективной эффективной дозы медицинского облучения населения Гомельской области.

Динамика коллективной эффективной дозы медицинского облучения насе-



Рисунок 2 – Годовые коллективные эффективные дозы медицинского облучения населения Гомельской области за период 2014-2021 гг.

ления Гомельской области представлена на рисунке 2.

С 2017 года отмечается рост годовой коллективной эффективной дозы медицинского облучения населения Гомельской области. При этом, как отмечалось выше, общее количество исследований осталось практически на том же уровне.

Значительно изменилась структура коллективной эффективной дозы медицинского облучения при проведении рентгенодиагностических исследований.

На рисунке 3 показан вклад основных видов рентгенодиагностических исследований в формирование годовой коллективной эффективной дозы медицинского облучения.

В 2014 году доминирующее значение в формировании годовой коллективной дозы оказали рентгенографические исследования (401,20 чел.·Зв), что составило 50% в общей структуре коллективной эффективной дозы медицинского облучения. К 2021



Рисунок 3 – Вклад видов рентгенодиагностических исследований в коллективную дозу медицинского облучения населения Гомельской области за период 2014-2021 гг.

году данный вид исследований со значением 278,785 чел.·Зв внес вклад 25% в общую структуру коллективной эффективной дозы медицинского облучения.

Вклад рентгеновской компьютерной томографии, напротив, в 2014 году со значением 121,34 чел.·Зв составлял всего 15% в годовую коллективную дозу, а к 2021 году увеличился до 53% (595,81 чел.·Зв) и стал лидирующим в структуре годовой коллективной дозы при проведении рентгенодиагностических исследований. Увеличение более чем в 3 раза вклада данного вида исследований в общую структуру медицинского облучения обусловлено проведением большого количества исследований компьютерной томографии грудной полости вследствие пандемии коронавирусной инфекции COVID-19.

Системные исследования в общей структуре коллективной эффективной дозы медицинского облучения за исследуемый период снизились со второго места на третье (16%, 131,40 чел.·Зв в 2014 г. и 14%, 150,87 чел.·Зв в 2021 г.).

Вклад в коллективную эффективную дозу вследствие выполнения рентгеноскопических процедур снизился с 7% в 2014 году (56,97 чел.·Зв) до 5% в 2021 году (55,38 чел.·Зв).

В формировании годовой коллективной эффективной дозы существенно изменилась роль флюорографических исследований с 12% в 2014 году (98,88 чел.·Зв) до 3% в 2021 году (36,39 чел.·Зв). Уменьшение

доли флюорографических исследований в структуре коллективной эффективной дозы обусловлено переходом от пленочной технологии получения изображения к цифровым технологиям.

Для решения практических задач радиационной защиты пациента необходимо проведение оценки средних годовых эффективных доз облучения пациента при прохождении рентгенологических исследований.

В процессе работы проведена оценка средних годовых эффективных доз облучения населения Гомельской области, обусловленных медицинской рентгенодиагностикой по каждому году периода 2014-2021 гг. Результаты представлены в таблице 3.

За восьмилетний период 2014-2021 гг. наблюдается постепенное убывание численности населения Гомельской области, количество же процедур на душу населения существенно не меняется и остается в пределах 1,7-1,9, как и количество ежегодно проводимых рентгенодиагностических исследований за рассматриваемый период не претерпело значительных изменений и, как указано в таблице 2, остается в пределах 2,5 млн. процедур в год.

Средняя годовая эффективная доза медицинского облучения на процедуру и средняя годовая доза медицинского облучения, приходящаяся на одного жителя Гомельской области, увеличились на 43% и 44% соответственно, что отчетливо прослеживается на графике (рисунок 4).

Таблица 3 – Средние годовые эффективные дозы медицинского облучения населения Гомельской области

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Среднегодовая численность населения Гомельской области	1424751	1423452	1421799	1418204	1412819	1390410	1381054	1366592
Количество процедур на одного жителя	1,91	1,70	1,79	1,82	1,78	1,89	1,90	1,90
Средняя годовая доза медицинского облучения на процедуру, мЗв/год	0,30	0,32	0,31	0,39	0,37	0,41	0,47	0,43
Средняя годовая доза медицинского облучения на душу населения, мЗв/год	0,57	0,55	0,55	0,71	0,66	0,78	0,89	0,82

Очевидно, что факт роста данных показателей обусловлен увеличением количества высокодозообразующих компьютерно-томографических исследований, особенно в период 2020-2021 гг. в связи пандемией короновиральной инфекции COVID-19. Эффективные дозы от компьютерно-томографических исследований в десятки раз превышают дозы от рентгенографии [4, 5].

Заключение

Количество ежегодно выполняемых в Гомельской области диагностических процедур с использованием источников ионизирующего излучения за период времени 2014-2021 гг. существенно не изменилось и колеблется в пределах 2,5 млн. процедур в год, что соответствует в среднем 1,8 процедуры в год на душу населения в течение всего исследуемого восьмилетнего периода.

Численно преобладают рентгенографические и флюорографические исследования, причем количество последних неизменно сокращается.

Наиболее быстро возросло число проведенных компьютерных томографий, что увеличило вклад данного вида исследований в общую структуру более чем в 2 раза.

Вклады системных и рентгеноскопических исследований общую структуру рентгенодиагностических процедур невелики.

За исследуемый период отмечаются тенденции роста коллективной эффективной дозы медицинского облучения населения Гомельской области и существенные изменения в самой структуре коллективной эффективной дозы.

К 2021 году наибольший вклад в коллективную эффективную дозу вносит компьютерная томография.

Вклады рентгенографических и флюорографических исследований в формирование годовой коллективной эффективной дозы к 2021 году уменьшились в 2 и 4 раза соответственно.

Доля системных и рентгеноскопических исследований в общей структуре



Рисунок 4 – Динамика средней годовой эффективной дозы медицинского облучения в расчете на рентгенологическую процедуру и на душу населения Гомельской области

коллективной эффективной дозы за счет медицинского облучения за исследуемый период изменилась незначительно.

С ростом числа высокодозного метода рентгенодиагностики – компьютерной томографии связан значительный рост средних доз медицинского облучения в расчете на одну процедуру и в расчете на одного жителя Гомельской области.

Библиографический список

1. Дозы облучения населения Гомельской области от основных источников радиационного воздействия, в том числе медицинской рентгенодиагностики / Н.Г. Власова [и др.] // Проблемы здоровья и экологии. – 2006. – № 3(9). – С. 7-18.
2. Тарутин, И.Г. Радиационная защита при медицинском облучении / И.Г. Тарутин. – Минск: Вышэйшая школа, 2005. – 335 с.
3. Международная комиссия по радиационной защите. Рекомендации 2007 г. Международной комиссии по радиационной защите: Публикация 103 МКРЗ / пер. с англ. под общей ред. М.Ф. Киселёва и Н.К. Шандалы. – М.: Изд-во ООО ПКФ «Алана», 2009.
4. Дозы облучения населения Гомельской области от медицинской рентгенодиагностики до и в начале пандемии COVID-19 / Н.Г. Власова [и др.] // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2022. – № 2(28). – С. 35-40.
5. Современные уровни медицинского облучения в России / М.И. Балонов [и др.] // Радиационная гигиена. – 2015. – Т. 8, № 3. – С. 67- 79.

L.N. Eventova, A.N. Mataras, N.G. Vlasova, V.V. Drobyshevskaya, A.E. Filyustin

**STRUCTURE OF X-RAY DIAGNOSTIC STUDIES AND
LEVELS OF EXPOSURE TO THE POPULATION OF THE
GOMEL REGION FOR THE PERIOD OF 2014-2021**

The analysis of the structure of X-ray diagnostic examinations and the levels of effective exposure doses to the population of the Gomel region for the period of 2014-2021 has been conducted based on data of the State Dosimetry Registry.

The dynamics of indicators from 2014 to 2021 are shown.

During the studied period there was a dominance of radiographic (51-54)% and fluorographic (40-35)% methods for examinations in the structure of X-ray diagnostic studies carried out in medical institutions of the Gomel region.

There is a trend towards an increase in the collective effective dose of medical exposure to the population of the Gomel region by 38%. The significant changes in the structure of the collective dose were observed: in 2014 radiographic examinations accounted for 50%, and by 2021 their contribution decreased up to 25%, while the contribution of computed tomography over the corresponding period increased from 15% up to 53%.

The number of X-ray procedures in medical institutions of the Gomel region in average 1,8 per capita annually during the entire observation period. The average effective dose from medical exposure per capita of the Gomel region increased by 44%.

Key words: *medical exposure, X-ray diagnostic examination, effective exposure dose, radiography, fluorography, computed tomography*

Поступила 11.03.24